

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
KETRAMPILAN PROSES SAINS (KPS) DALAM MENINGKATKAN
BERFIKIR KRITIS SISWA SMK KELAS XI**

TESIS

**Disusun untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Mencapai Derajat Magister
Program Studi Magister Pendidikan Sains Minat Utama Pendidikan Fisika**



Disusun Oleh:

Atna Fresh Violina Marrysca

S831402011

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN SAINS
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS SEBELAS MARET
SURAKARTA
2016**

PERNYATAAN KEASLIAN DAN PERSYARATAN PUBLIKASI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa:

1. Tesis yang berjudul **“PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KETRAMPILAN PROSES SAINS (KPS) DALAM MENINGKATKAN BERFIKIR KRITIS SISWA SMK KELAS XI”** ini adalah karya penelitian saya sendiri dan tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik serta tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang tertulis dengan acuan yang disebutkan sumbernya, baik dalam naskah karangan dan daftar pustaka. Apabila ternyata di dalam naskah tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarasi, maka saya bersedia menerima sanksi, baik Tesis beserta gelar magister saya batalkan serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.
2. Publikasi sebagian atau keseluruhan isi Tesis pada jurnal atau forum ilmiah harus menyertakan tim promotor sebagai *author* dan PPs UNS sebagai institusinya. Apabila saya melakukan pelanggaran dari ketentuan publikasi ini, maka saya bersedia mendapatkan sanksi akademik yang berlaku.

Surakarta, Januari 2016



Mahasiswa


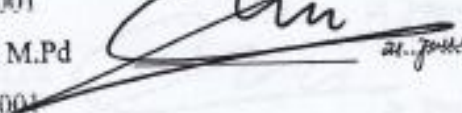
Atna Fresh Violina Marrysca

S831402011

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
KETRAMPILAN PROSES SAINS (KPS) DALAM
MENINGKATKAN BERFIKIR KRITIS SISWA SMK KELAS XI**

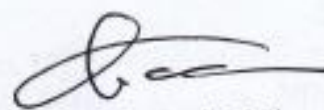
TESIS

Oleh
Atna Fresh Violina Marryscia
S831402011

| Komisi | Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
|--------------|--|---|-----------------|
| Pembimbing | Prof. Dra. Soeparmi, M.A., Ph.D NIP. 19520915 197603 2 001 |  | 21 Januari 2016 |
| Kopembimbing | Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd NIP. 19520116 198003 1 001 |  | 21 Januari 2016 |

**Telah dinyatakan memenuhi syarat
Pada tanggal 21/1/2016**

Kepala Program Studi Magister Pendidikan Sains
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Sebelas Maret,

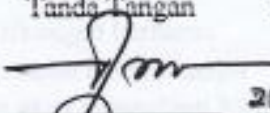
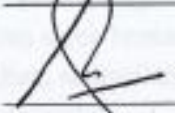



Dr. M. Masykuri, M.Si.
NIP 19681124 199403 1 001

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS
KETRAMPILAN PROSES SAINS (KPS) DALAM
MENINGKATKAN BERFIKIR KRITIS SISWA SMK KELAS XI**

TESIS

Oleh
Atna Fresh Violina Marrysa
S831402011

Tim Penguji

| Jabatan | Nama | Tanda Tangan | Tanggal |
|------------|--|---|-----------------|
| Ketua | Sukarmin, S.Pd, M.Si, Ph.D NIP. 19670802 200012 1 001 |  | 21 Januari 2016 |
| Sekretaris | Dr. Nonoh Siti Aminah, M.Pd. NIP 19510401 197603 2 001 |  | 21 Januari 2016 |
| Anggota | Prof. Dra. Socparmi, M.A., Ph.D NIP. 19520915 197603 2 001 |  | 21 Januari 2016 |
| Penguji | Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd. NIP 19520116 198003 1 001 |  | 21 Januari 2016 |

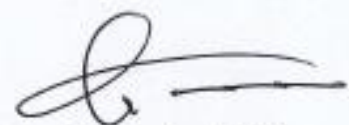
Telah dipertahankan di depan penguji
dan dinyatakan telah memenuhi syarat
pada tanggal 24/1/2016

Dekan FKIP UNS,



Prof. Dr. Jaka Narkanto, M.Pd.
NIP. 19690124 198702 1 001

Kepala Program Studi
Magister Pendidikan Sains,



Dr. M. Masykuri, M.Si.
NIP 19681124 199403 1 001

MOTTO

“Allah mengetahui apa-apa yang di hadapan mereka dan di belakang mereka, dan mereka tidak mengetahui apa-apa dari ilmu Allah melainkan apa yang dikehendakiNya. (QS : Al-Baqarah : 255)

”Tuntutlah ilmu dan belajar (untuk ilmu) ketenangan dan kehormatan diri dan bersikaplah rendah hati kepada orang yang mengajar kamu. (H.R. Thabrani)

”Jalan menuju bahagia dan sukses tidak selalu lurus, ada tikungan bernama kegagalan, ada bundaran bernama kebingungan, tanjakan bernama teman, lampu merah bernama musuh, lampu kuning bernama keluarga. Kita akan mengalami ban kempes dan pecah itulah hidup, tapi jika kita membawa ban serep bernama ketekunan, asuransi bernama iman, pengemudi bernama Allah, sampailah kita didaerah yang disebut SUKSES dan BAHAGIA.(Penulis)

PERSEMBAHAN

Tesis ini saya persembahkan untuk:

Bapak dan ibu yang telah menjadi motivasi dan inspirasi, serta tiada henti memberikan dukungan do'a

Adik-adikku Arga dan Abrar, yang senantiasa menjadi penyemangat tersendiri

Atna Fresh Violina Marrysa. 2016. *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) Dalam Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa SMK Kelas XI*. TESIS. Pembimbing I: Prof. Dra. Soeparmi, M.A., Ph.D., Pembimbing II: Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd., Program Magister Pendidikan Sains, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret Surakarta.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik modul fisika berbasis keterampilan proses sains (KPS), untuk mengetahui kelayakan modul fisika berbasis KPS yang memenuhi kriteria baik, dan untuk mengetahui efektivitas dengan menggunakan modul fisika berbasis KPS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa tingkat SMK kelas XI. Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* (R&D). Modul fisika berbasis KPS untuk meningkatkan berpikir kritis siswa tingkat SMK yang dikembangkan melalui model 4-D (Four D models) menurut Thiagarajan yang terdiri dari tahap pendefinisian (*define*) menentukan kebutuhan dalam proses pembelajaran, tahap perencanaan (*design*) merencanakan bentuk modul yang akan dikembangkan, tahap pengembangan (*develop*) menghasilkan produk pengembangan modul, dan tahap diseminasi (*disseminate*) menyebarkan modul ke guru lain. Modul fisika dikembangkan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains dengan langkah pembelajaran mengamati, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, eksperimen, mengidentifikasi variabel, menganalisis data, dan menyimpulkan. Modul divalidasi untuk kelayakannya berdasarkan aspek materi, media, dan bahasa. Uji coba modul diterapkan di SMK Kriya Sahid Sukoharjo. Setelah divalidasi dan memenuhi kriteria kelayakan modul, dilakukan uji coba kelompok kecil dengan subjek 10 siswa. Setelah direvisi, dilanjutkan uji coba kelompok besar dengan subjek 21 siswa. Data yang diperoleh pada penelitian adalah data *pretest-posttest* hasil belajar siswa, validasi ahli, angket respon siswa. Hasil penelitian: 1) karakteristik modul berbasis keterampilan proses sains mengandung pertanyaan, materi, evaluasi dan uji kompetensi yang dilengkapi gambar dengan langkah pembelajaran yang digunakan pada modul mengacu pada pendekatan keterampilan proses sains, 2) kelayakan modul berbasis keterampilan proses sains dari hasil validasi materi, media, dan bahasa memenuhi kriteria sangat baik, 3) efektivitas modul berbasis keterampilan proses sains didapatkan nilai *N-gain* dari uji coba lapangan operasional sebesar 0,12 dikategorikan "sedang" dengan signifikansi sebesar $p=0,000$. Berdasarkan hasil *gain score* menunjukkan modul fisika berbasis keterampilan proses sains dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian ini menghasilkan produk sebuah modul pembelajaran cetak pada materi suhu dan kalor dengan berbasis KPS.

Kata Kunci : Modul, Keterampilan Proses Sains (KPS), dan Kemampuan Berpikir Kritis.

Atna Fresh Violina Marrysca. 2016. *The Development of Science Process Skills-Based Physics Learning Module in Improving the Critical Thinking of the Eleventh Grade of Vocational School Students*. THESIS. Consultant I: Prof. Dra. Soeparmi, M.A., h.D., Consultant II: Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd., Science Education Graduate Program, Teacher Training and Education Faculty of Sebelas Maret University Surakarta.

ABSTRACT

This research is aimed at determining the characteristics of science process skills-based physics module (KPS), determining the advisability of KPS-based physics module which meets good criterion, and determining the effectiveness of improving eleventh grade of vocational school students' critical thinking by using KPS-based physics module. This study is a Research and Development (R&D). According to Thiagarajan, KPS-based physics module for improving vocational students' critical thinking which is developed through 4-D models consists of four stages which are: the 'define' stage which is determining the needs in the learning process; the 'design' stage which is planning the form of the module that will be developed; the 'develop' stage which is creating module development products; and the 'disseminate' stage which is disseminating the module to the other teachers. The physics module was developed by using science process skills approach through the steps of observing, formulating problem, formulating hypothesis, experimenting, identifying variable, analyzing data, and concluding. The module was validated for the advisability based on the aspects of material, media, and language. The trial for the module was conducted at SMK Kriya Sahid Sukoharjo. After it was validated and fulfilled the criteria of advisability, a small group trial with the subjects consisted of 10 students was conducted. After being revised, it was followed by large group trial with the subjects consisted of 21 students. The data obtained in the study was pretest-posttest data of the students' learning results, expert validation, and students' response questionnaire. Research findings: 1) characteristics of the science process skills-based module contains questions, materials, evaluation and competence test that comes with pictures of the learning steps used in the module that refers to science process skill approach, 2) the advisability of science process skill-based module from the results of material, media, language validation is categorized as very good based on the criteria, 3) the effectiveness of science process skill-based module showed the score of N-gain from operational field trial was 0,12 and it is categorized as "average" with the significance of $p=0,000$. Based on the result of gain score, it showed that science process skill-based module can improve students' critical thinking skills. This research produced a printed learning module on temperature and heat materials which based on KPS.

Keywords: Module, Science Process Skill, and Critical Thinking Skill.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena berkat hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis dengan judul **“PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN FISIKA BERBASIS KETRAMPILAN PROSES SAINS (KPS) DALAM MENINGKATKAN BERFIKIR KRITIS SISWA SMK KELAS XI”**

Dalam kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ravik Karsidi, M.S. selaku Rektor Universitas Sebelas Maret Surakarta.
2. Prof. Dr. Joko Nurkamto, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta.
3. Dr. M. Masykuri, M.Si. selaku Ketua Program Studi Magister Pendidikan Sains.
4. Prof. Dra. Soeparmi, M.A., Ph.D. selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing dan mengarahkan penulis, sehingga tesis ini dapat terselesaikan.
5. Prof. Dr. H. Widha Sunarno, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis, sehingga tesis ini dapat terselesaikan
6. Staf pengajar Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang telah memberikan ilmu, wawasan, dan pengalaman.
7. Dr. Nonoh Siti Aminah, M.Pd. dan Drs. Edy Wiyono, M.Pd. selaku validator Ahli dalam penelitian pengembangan.
8. Eriza Mutaqin, S.Pd selaku validator bahasa dalam penelitian pengembangan.
9. Diyan Lisdiyanto, M.Pd dan Mutiah P.S, S.Pd. selaku Guru Mata Pelajaran Fisika yang senantiasa membantu kelancaran penelitian.
10. Siswa Kelas XI TKJ dan Multi SMK Kriya Sahid Sukoharjo Tahun pelajaran 2015/2016.
11. Bapak dan Ibu yang tidak henti-hentinya memberikan dukungan dan do'a.
12. Tim Penelitian Hibah Pascasarjana Tahun 2015.
13. Seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan penulisan tesis ini.

Dengan segala kerendahan hati penulis menyadari bahwa penyusunan tesis ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima saran dan masukan yang sifatnya membangun dari semua pihak demi kesempurnaan tesis ini. Akhir kata semoga tesis ini dapat berguna serta bermanfaat bagi penulis dan pembaca.

Surakarta, Januari 2016

Penulis

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|---------|
| JUDUL | i |
| PERNYATAAN ORISINALITAS DAN PUBLIKASI | ii |
| PERSETUJUAN PEMBIMBING | iii |
| PENGESAHAN PENGUJI | iv |
| MOTTO | v |
| PERSEMBAHAN | vi |
| ABSTRAK | vii |
| <i>ABSTRACT</i> | viii |
| PRAKATA | ix |
| DAFTAR ISI | xi |
| DAFTAR TABEL | xvi |
| DAFTAR GAMBAR | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xviii |
| BAB 1 PENDAHULUAN..... | 1 |
| A. Latar belakang Masalah | 1 |
| B. Identifikasi Masalah | 5 |
| C. Perumusan Masalah | 6 |
| D. Tujuan Penelitian | 6 |
| E. Spesifikasi Produk Yang Dikembangkan | 6 |
| F. Manfaat Penelitian | 7 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 9 |
| A. Kajian Teori | 9 |
| 1. Hakikat Fisika | 9 |
| 2. Keterampilan Proses Sains | 11 |
| 3. Modul | 14 |
| a. Pengertian Dan Karakteristik Modul | 14 |
| b. Fungsi Dan Tujuan Penulisan Modul | 17 |
| c. Komponen-komponen Modul | 18 |
| d. Prosedur Penulisan Modul | 21 |

| | |
|--|----|
| e. Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains | 25 |
| 4. Kemampuan Berpikir Kritis | 25 |
| a. Deskripsi Kemampuan Berpikir Kritis | 26 |
| b. Perlunya Budaya Berpikir Kritis | 27 |
| c. Pentingnya Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran ... | 28 |
| d. Memberdayakan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran | 30 |
| 5. Materi Pembelajaran Fisika..... | 34 |
| 6. Penelitian Yang Relevan | 43 |
| B. Kerangka Berpikir | 44 |
| BAB III METODE PENELITIAN..... | 47 |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian..... | 47 |
| B. Metode Penelitian Dan Model Pengembangan | 48 |
| C. Prosedur Penelitian Dan Pengembangan Modul | 50 |
| D. Subjek Penelitian | 52 |
| E. Jenis Dan Sumber Data | 53 |
| F. Instrumen Pengumpulan Data | 54 |
| G. Teknik Analisis Data..... | 57 |
| H. Indikator Kelayakan | 64 |
| BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN | 65 |
| A. Deskripsi Data Hasil Penelitian | 65 |
| 1. Hasil Tahap Pendefinisian..... | 66 |
| 2. Hasil Tahap Perencanaan | 68 |
| 3. Hasil Tahap Pengembangan | 70 |
| 4. Hasil Tahap Diseminasi | 84 |
| B. Pembahasan | 85 |
| 1. Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) | 86 |
| 2. Hasil Penilaian Validasi..... | 88 |
| 3. Hasil Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis | 89 |
| 4. Tanggapan/ Respon Siswa Terhadap Penggunaan Modul | 90 |
| 5. Efektivitas Modul Fisika Berbasis Keterampilan Proses | 90 |

| | |
|--|----|
| Sains (KPS) | |
| 6. Temuan Lapangan | 91 |
| BAB V KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN SARAN | 92 |
| A. Kesimpulan | 92 |
| B. Implikasi | 92 |
| 1. Implikasi Teoritis | 92 |
| 2. Implikasi Praktis | 93 |
| C. Saran | 93 |
| 1. Saran Penelitian | 93 |
| 2. Saran Pemanfaatan Produk | 93 |
| 3. Diseminasi | 94 |
| 4. Pengembangan Produk Lanjutan | 94 |
| DAFTAR PUSTAKA | 95 |
| LAMPIRAN | 97 |

DAFTAR TABEL

| Nomor Tabel | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Keterampilan Proses Menurut Valentino | 12 |
| 2.2 Keterampilan Berpikir Kritis dan Indikator Ketercapaian | 31 |
| 2.3 Titik Didih dan Titik Beku pada Skala Termometer | 36 |
| 2.4 Kalor Laten Berbagai Bahan | 38 |
| 3.1 Jenis dan Sumber Data | 53 |
| 3.2 Data, Teknik Pengumpulan Data, dan Instrumen | 54 |
| 3.3 Rentang Kategori Nilai Hasil Validasi Ahli Materi | 58 |
| 3.4 Rentang Kategori Nilai Hasil Validasi Ahli Media | 58 |
| 3.5 Rentang Kategori Nilai Hasil Penilaian Praktisi dan Teman Sejawat | 58 |
| 3.6 Interval Presentase Penilaian Prosuk | 59 |
| 3.7 Interval Persentase Nilai Tanggapan Ujicoba Pemakaian Produk | 59 |
| 3.8 Interval Presentase Kelulusan Hasil Belajar Siswa Menggunakan Modul Fisika | 60 |
| 3.9 Indikator Keberhasilan Aktivitas Belajar Siswa | 61 |
| 3.10 Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis | 62 |
| 3.11 Kriteria Penilaian Keterampilan Proses Sains | 63 |
| 3.12 Kriteria Penilaian Respon Siswa | 63 |
| 4.1 Deskripsi Data Proses Penelitian Pengembangan Modul Berbasis Keterampilan Proses Sains (KPS) | 65 |
| 4.2 Hasil Penilaian Validator Ahli | 79 |
| 4.3 Kritik dan Saran dari Validator Ahli | 79 |
| 4.4 Hasil Validasi Ahli Bahasa | 80 |
| 4.5 Hasil Penilaian Validasi Praktisi | 80 |
| 4.6 Kritik dan Saran dari Validator Praktisi | 81 |
| 4.7 Hasil Penilaian Teman Sejawat | 81 |
| 4.8 Kritik dan Saran dari Validator Teman Sejawat | 81 |

| | | |
|------|---|----|
| 4.9 | Hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i> | 82 |
| 4.10 | Hasil Keterampilan Proses Sains | 83 |
| 4.11 | Hasil Penilaian Modul pada Uji Lapangan Operasional | 83 |
| 4.12 | Tanggapan Guru Fisika pada Tahap Diseminasi dan Implementasi | 85 |
| 4.13 | Hasil Kuisisioner Tahapan Diseminasi dan Implementasi Produk. | 85 |

DAFTAR GAMBAR

| Nomor Gambar | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Skala Termometer | 36 |
| 2.2 Proses Pemuaian | 38 |
| 2.3 Perubahan Wujud | 38 |
| 2.4 Contoh Konduksi | 39 |
| 2.5 Proses Konveksi Satu Arah | 40 |
| 2.6 Proses Konveksi Dua Arah | 40 |
| 2.7 Angin Laut | 41 |
| 2.8 Angin Darat | 41 |
| 2.9 Proses Angin Darat dan Angin Laut | 41 |
| 2.10 Kerangka Berfikir | 46 |
| 3.1 Tahap Pendefinisian | 48 |
| 3.2 Tahap Perencanaan | 49 |
| 3.3 Tahap Pengembangan | 49 |
| 3.4 Tahap Penyebaran | 50 |
| 3.5 Prosedur Pengembangan 4 D dari Thiagarajan | 51 |
| 4.1 Halaman Depan Modul | 70 |
| 4.2 Sampul/ Judul Dalam | 71 |
| 4.3 Halaman Francis | 71 |
| 4.4 Kata Pengantar | 71 |
| 4.5 Daftar Isi | 72 |
| 4.6 Pendahuluan | 72 |
| 4.7 Peta Konsep | 73 |
| 4.8 Halaman Awal | 73 |
| 4.9 Fenomena Lingkungan | 73 |
| 4.10 Praktikum | 74 |
| 4.11 Analisis Hasil | 74 |
| 4.12 Pertanyaan | 74 |
| 4.13 Kajian Teori | 75 |

| | | |
|------|---|----|
| 4.14 | Jendela Fisika | 75 |
| 4.15 | Seputar Tokoh | 75 |
| 4.16 | Tugas Mandiri dan Pekerjaan Rumah | 76 |
| 4.17 | Pengetahuan Umum | 76 |
| 4.18 | Rangkuman | 76 |
| 4.19 | Ujian Akhir | 77 |
| 4.20 | Glosarium | 77 |
| 4.21 | Kunci Jawaban | 77 |
| 4.22 | Daftar Pustaka | 77 |
| 4.23 | Biodata Penulis | 78 |
| 4.24 | Sampul Modul Bagian Belakang | 78 |
| 4.25 | Hasil Validasi | 82 |
| 4.26 | Hasil Keterampilan Proses Sains | 83 |
| 4.27 | Hasil Respon Siswa | 84 |

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 (PENDEFINISIAN)

Analisis Kebutuhan

Kisi-kisi Analisis Kebutuhan

Hasil Analisis Kebutuhan

LAMPIRAN 2 (PERENCANAAN)

Silabus

RPP

LAMPIRAN 3 (PENGEMBANGAN)

Validasi ahli

Validasi Praktisi

Validasi Teman Sejawat

Analisis Validasi

Soal Berpikir Kritis

Hasil Ujicoba Soal Berpikir Kritis

Soal *prtest* dan *posttest*.

Hasil *prtest* dan *posttest*.

Lembar Observer

Hasil Analisis Lembar Observasi

LKS Suhu dan Kalor

LAMPIRAN 4 (DESIMINASI)

Hasil Penilaian Modul

LAMPIRAN 5 (SURAT-SURAT)

Surat Ijin Penelitian (Rektor)

Surat Ijin Penelitian (Kepala SMK Kriya Sahid Sukoharjo)

Surat Keputusan Dekan

Surat Keterangan Penelitian